$$K = \frac{[Fe(SCN)^{2+}]}{[Fe^{3+}].[SCN^-]} = \frac{4{,}5.10^{-4} - y_f}{(0{,}75.10^{-4} + y_f).(4{,}5.10^{-2} + y_f)} ;$$

D'où : $y_f^2 + 5{,}5075.10^{-2}\, y_f - 1{,}125.10^{-6} = 0$.

La solution valable de cette équation est : $y_f = 2{,}04.10^{-5}$ mol.L^{-1} .

Enfin : $[Fe(SCN)^{2+}] = 4{,}5.10^{-4} - 0{,}204.10^{-4} = 4{,}2958.10^{-4}$ mol.L^{-1} .

Activité (2)

En présence d'un mélange de cuivre , d'oxyde de zinc et d'alumine , à une température T_1 et sous une pression P_1, le méthanol est obtenu selon la réaction symbolisée par l'équation :

$$CO\,(g) + 2\,H_2\,(g) \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftharpoons}} CH_3OH\,(g) .$$

1°/ A l'instant initial t = 0 , on introduit dans une enceinte de volume V , 1 mole de gaz monoxyde de carbone et 1 mole de gaz dihydrogène . Il s'établit alors un état d'équilibre E_1 caractérisé par un avancement molaire final $x_f = 0{,}3$ mol .

a – Quel est le rôle du mélange de cuivre , d'oxyde de zinc et d'alumine dans cette réaction ?

b – Dresser le tableau descriptif d'évolution du système chimique puis donner sa composition molaire à cet état d'équilibre .

c – Préciser le réactif limitant puis déterminer la valeur du taux d'avancement final τ_f de la réaction de synthèse du méthanol .Que peut-on conclure ?

2°/ Le système précédent , en état d'équilibre E_1, est amené à une pression P_2 en maintenant la température constante . Un deuxième état d'équilibre E_2 est établi tel que le nombre de moles total de gaz est $n_2 = 1{,}6$ mol .

a – En partant de l'état d'équilibre E_1 à l'état E_2 , indiquer le sens (sens (1) ou sens (2)) suivant lequel a évolué le système chimique .

b – Préciser la variation de pression (augmentation ou diminution) que subit le système chimique gazeux au cours de cette évolution .

Solution (2)

1°/ **a** – Le mélange de cuivre , d'oxyde de zinc et d'alumine joue le rôle d'un catalyseur dans cette réaction ?

b – Tableau descriptif d'évolution du système chimique .